

PAT-NO: JP411326621A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11326621 A
TITLE: MANUFACTURING DEVICE FOR COLOR FILTER
PUBN-DATE: November 26, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
AOKI, MASAKAZU	N/A
TANIGUCHI, SUSUMU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
mitsubishi heavy ind ltd	N/A

APPL-NO: JP10125550

APPL-DATE: May 8, 1998

INT-CL (IPC): G02B005/20, B41M001/34 , G02F001/1335

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a manufacturing device, which manufactures an inexpensive liquid crystal color filter by successively printing color pixels from a black matrix by a copper plate direct printing system, place of a conventional lithographic offset printing system.

SOLUTION: This device is equipped with a light shielding part print unit 50, which has direct printing plates 4 (8) and films a light shielding part pattern on a glass substrate 6 and pixel print units 51, 52, and 53 which have direct printing plates 4 (8), and successively print color pixel patterns on the glass substrate where the light shielding part pattern has been filmed. This constitution eliminates the need for a conventional expensive

chromium
vapor-deposited device, etc., a color filter of superior quality can
be
manufactured even when the frequencies of substrate positioning and
printing
are reduced, and the device is improved in productivity and reduced
in cost.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacturing installation which manufactures continuously the black matrix and color pixel of the light filter for liquid crystal by print processes.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, in the liquid crystal light filter, in order to raise the contrast of a screen and to make it legible visually, the black matrix (protection-from-light section) is constructed between color pixels. As construction material of this black matrix, the metal of low reflection factors, such as chromium, Nichrome, and a tantalum, is in use. Drawing 9 shows the sectional view of the light filter by the conventional approach, and drawing 10 shows the general example of a fabrication of the black matrix which used the chromium metal. By this approach, after forming the chromium vacuum evaporation film (about 0.1 micrometers of thickness) 30 of a thin film layer by vacuum deposition or the sputtering technique the whole surface on a glass substrate 6, membranes are formed by the spin coater which does not illustrate the photoresist film 31.

Subsequently, the mask 32 for protection from light is stuck on the photoresist film 31, and photo-curing of the exposure section is carried out by irradiating the ultraviolet-rays light UV in this condition. And the black matrix is manufactured by removing the chromium vacuum evaporation film 30 of the part of an unexposed part, if a solvent removes the photoresist film 31 of an unexposed part and it dips in an etching reagent, and finally removing the photoresist film 31 with a solvent. In addition, in drawing 10, 27 shows a color pixel, in the subscript 1, R (red) and a subscript 2 express G (green), and the subscript 3 expresses B (blue).

[0003] However, since this approach performs pattern formation by etching with a photolithography after performing vacuum membrane formation of a metal thin film, its manday increases and it has the nonconformity that productivity is bad. Moreover, there is a fault that installation costs, such as a spatter, vacuum evaporation, and an etching system, increase. For this reason, among the manufacturing costs of a light filter, the costs of chromium vacuum evaporation occupy 5 [about 1-], and the fabrication of a low cost black matrix is demanded. On the other hand, the method of offering a black matrix cheaply by print processes is also proposed. It is the approach of forming the black matrix which consists of mixture of a metal / nonmetal oxide by this printing the pattern of organic metal resinate (organic metal which the metal combined with organic chains, such as copper mercaptide) to a glass substrate by intaglio printing or lithography, and calcinating this (for example, Japanese Patent Application No. No. 66272 [three to]). However, since it is metal system ** 1 strike and baking conditions become 530-degreeCx 30 minutes in this case, an elevated-temperature firing furnace is required, since there is a crack by distortion of the temperature up of a furnace and the glass after baking, annealing is required, and productivity does not necessarily improve.

[0004] Next, although a color pixel is constructed between black matrices, when membrane formation of a color pixel is performed with a pigment-content powder method, an electrodeposition process, etc., it is accurate, but since productivity worsens at reverse, recently, color pixel membrane formation by print

processes is performed (for example, Japanese Patent Application No. No. 117525 [one to]). Here, drawing 11 shows the front view of the conventional printing machine for color pixel membrane formation. In the above-mentioned printing machine, the glass substrate 6 which constructed the black matrix beforehand is carried on the left side edge of a stand 33. The printing version 38 for color pixels in order on the right-hand side The object for red 38-1, for Green 38-2, It has stood in a line by three colors as an object for blues 38-3, and the hinged frame base 34 which contained the press drum 36, a blanket cylinder 35 and the form roller 37-1 of 3 classification by color, 37-2, and 37-3 is further installed in the right-hand side. As a procedure of printing of a light filter, the hinged frame base 34 moves first, ink is imprinted for the printing version 38-1 from a form roller 37-1, and ink is imprinted from this printing version to a blanket cylinder 35 after that. Such actuation is repeated also about the two remaining colors, and is performed. And after imprinting the color pixel of three colors on a blanket cylinder 35, the pixel of three colors is simultaneously printed to a glass substrate 6 at the last. In order to make the ink coat of a color pixel smooth after an appropriate time, it presses on the press drum 36 and printing is ended. Here, the conventional print processes are the lithography offset-printing methods of imprinting the ink on the printing version 38 to a blanket cylinder 35 once, and printing to a glass substrate 6 after that. In addition, in drawing, 39 is an actuator for glass positioning and 40 is an actuator for version positioning.

[0005] Moreover, drawing 12 shows the configuration of the lateral portion of the conventional printing machine for color pixel membrane formation. In this printing machine, while the glass substrate 6 is installed on the printing surface plate 43, the printing version 38 for color pixels is installed on the version surface plate 44-1, 44-2, and 44-3. And ink arrival ***** 45-1 for supplying the ink of three colors to the lower part of the hinged frame base 34, 45-2, and 45-3 are installed, and ink required for a form roller 37-1, 37-2, and 37-3 is supplied. In addition, in drawing, 41 shows a stand and 42 shows the orbit. Since other configurations are the same as that of what is shown in drawing 11 , explanation is omitted. Moreover, with this printing machine, although drawing 13 also shows the configuration of the lateral portion of the conventional printing machine for light filters, since the hinged frame base 34 becomes large as compared with the usual 1 color printing machine by 3 color simultaneous printing unlike the thing of drawing 12 , a blanket cylinder 35 and the press drum 36, and a form roller (inking section) 37-1, 37-2 and 37-3 were divided, and the burden to the hinged frame base 34 has been mitigated.

[0006] Thus, since the direction of a color pixel is performed by print processes as the manufacture approach of a light filter, Productivity improves as compared with the conventional pigment-content powder method or an electrodeposition process. The cost of the liquid crystal light filter per sheet performing a color pixel by print processes to a conventional method (black matrix: chromium vacuum deposition, color pixel:pigment-content powder method) -- about -- it needs to be set to two thirds and it is necessary to lower the rate of a cost ratio of the black matrix which will remain for reducing cost further from now on Moreover, although there is a merit in [the conventional color pixel print processes] cost, there is a problem that the precision of the stripe of a color pixel is worse than a pigment-content powder method, by one side.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there are the following troubles in the print processes of the conventional color pixel mentioned above. That is, the conventional color pixel print processes imprint ink from the printing version 38 to a blanket cylinder 35 once, since it is based on the offset printing of printing to a glass substrate 6 after that, since a 2 times roller top is imprinted like a version -> blanket cylinder -> glass substrate, the unevenness on the front face of ink becomes severe, the line breadth which is a color pixel becomes thick, or ink becomes thin. There is a problem of a color pixel overflowing into the next pixel and starting the color nonuniformity of a light filter by this. Unevenness of this ink coat depends on ***** of the ink in the case of fission of the ink film in a roller nip outlet, and if the count of an imprint of the ink film increases, unevenness of an ink coat will increase violence indeed.

[0008] Moreover, the water-less lithography for example, by Toray Industries, Inc. etc. is used for the

printing version 38 of the conventional color pixel print processes. Since this is lithography, the depth of the version of the part equivalent to a picture element part is about 1-2 micrometers, and the thickness of the ink imprinted from this slot is 1 micrometer at the maximum. Then, it is ink thickness required for color pixel membrane formation at the time of not drying immediately after printing, and it is about 4 micrometers (the time of desiccation 2 micrometers). Therefore, in the conventional lithography offset printing, since ink thickness cannot be earned by one printing, many overprints are performed.

Therefore, the count of an imprint of the ink film increases, as mentioned above, it is promoted further and unevenness of an ink coat is worsening printing quality. And since there are many counts of printing, the further cost reduction of a color pixel is not expectable.

[0009] Moreover, although the case which considered membrane formation of a black matrix with lithography offset printing also exists in order to raise the productivity of protection-from-light section membrane formation, there are the following problems. Since it is lithography offset printing, it is difficult to be uneven like the color pixel which the ink coat mentioned above, and to suppress dispersion in the line breadth of a black matrix to ± 1 micrometer or less of a target. therefore -- although it is cost high -- FOTORISO of the chromium vacuum evaporatio no film -- it corresponds by law. Furthermore, although there is also the approach of forming the pattern of an organic metal system by print processes like the above as an ingredient of a black matrix, a baking (530-degreeC) process is needed for after treatment, and productivity does not improve.

[0010] On the other hand, there are the following problems about the whole light filter membrane formation. namely, a conventional method -- the black matrix of the protection-from-light section -- FOTORISO -- membranes are formed by law, a printing operator carries a glass substrate [finishing / black matrix processing] after that, and it installs in the printing surface plate 43 of the color pixel printing machine shown in drawing 12 , and it is printing, after tuning a location finely with the glass positioning actuator 39 as shown in drawing 11 for every one glass. Therefore, since it has off-line between black matrix membrane formation and color pixel membrane formation, it has the trouble that productivity does not go up.

[0011] This invention is made in view of such the actual condition, and the object is replaced with the conventional lithography offset-printing method, and is to offer the manufacturing installation of the light filter which manufactures a cheap liquid crystal light filter by printing a color pixel continuously from a black matrix with an intaglio direct printing printing method.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the technical problem which the above-mentioned conventional technique has, in this invention, it has the pixel printing unit which prints a color pixel pattern continuously on the substrate which has the protection-from-light section printing unit which has a version for direct printing printing, and forms a protection-from-light section pattern on a substrate, and a version for direct printing printing, and formed said protection-from-light section pattern.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained to a detail based on the gestalt of implementation of a graphic display. Drawing 1 here The basic conceptual diagram of the continuation printing machine from the black matrix of this invention to a color pixel, The block diagram of the manufacturing installation of the light filter which drawing 2 requires for the gestalt of operation of this invention, The block diagram of the direct printing version for printing for black matrices which used drawing 3 for the manufacturing installation of this operation gestalt, The diagram in which drawing 4 shows the block diagram of the direct printing version for color pixel printing, and drawing 5 shows the direct printing intaglio depth for black matrices, and the relation of ink thickness, The diagram in which drawing 6 shows the line breadth precision of a black matrix, the diagram in which drawing 7 shows the line breadth precision of a color pixel, and drawing 8 are the sectional views of the light filter by direct printing printing.

[0014] The manufacturing installation of the light filter concerning the gestalt of operation of this invention is a manufacturing installation which can print from a black matrix to a color pixel continuously at once, as shown in drawing 1 and drawing 2 . That is, the point that the manufacturing

installation of the operation gestalt of this invention differs from the conventional print processes greatly is to perform black matrix membrane formation of the protection-from-light section by intaglio direct printing print processes. For this reason, the manufacturing installation of this operation gestalt is equipped with the protection-from-light section printing unit 50 which has the intaglio 4-0 for direct printing, and forms a protection-from-light section (black matrix) pattern on a glass substrate 6, and the pixel printing units 51, 52, and 53 which print a color pixel pattern continuously on the intaglio 4-1 for direct printing, 4-2, and the 4 glass substrate 6 which has -3 and formed the protection-from-light section pattern as shown in drawing 1. These protection-from-light section printing unit 50 and the pixel printing units 51, 52, and 53 meet in the migration direction of a glass substrate 6, and are installed in this sequence. In addition, in the black matrix and the subscript 1, R (red) and a subscript 2 express G (green), and the subscript 3 expresses [the subscript 0] B (blue).

[0015] the above-mentioned protection-from-light section printing unit 50 and the pixel printing units 51, 52, and 53 are juxtaposed by the ink 1 installed in order toward a lower part from the upper part, the ink former roller 2, the delivery roller 3 and the printing cylinder 4 for direct printing (intaglio), and this printing cylinder 4 for direct printing -- it levels, and is constituted by the roller 5, respectively and the press roller 7 is formed in the last pixel printing unit 53. Moreover, it is contacted by the printing cylinder 4 for the said direct printing so that level, and a roller 5 may race in the state of contact between the printing cylinders 4 for direct printing before it has the ingredient (for example, ink non-adhering ingredients, such as silicone resin, are used) which has non-adhesiveness to ink 1 in a front face and prints it to a glass substrate 6.

[0016] In the above-mentioned protection-from-light section printing unit 50, supply the ink 1-0 for black matrices to the ink former roller 2-0, and deliver this ink 1-0, and it is made to transfer to a roller 3-0, and imprints to the printing cylinder 4-0 for direct printing. And in order to graduate the ink 1-0 on a glass substrate 6, it levels, an ink coat is made smooth with a roller 5-0, and a grid-like protection-from-light section pattern is formed in a glass substrate 6 after that. Moreover, in the above-mentioned pixel printing units 51, 52, and 53, the glass substrate 6 in which the black matrix was formed is conveyed succeedingly, and it goes into the next color pixel presswork. First, the red ink 1-1 of color pixel 1 amorous glance is supplied to the ink former roller 2-1, and is delivered like the above-mentioned black matrix, this ink 1-1 is imprinted and leveled to a roller 3-1 and the printing cylinder 4-1 for direct printing, an ink coat is made smooth with a roller 5-1, and a color pixel is printed to a glass substrate 6 after that. The following forms the green of two amorous glance, the blue ink 1-2 for color pixels of three amorous glance, and 1-3 by intaglio direct printing printing similarly. And in order to make smooth eventually the ink 1 on a glass substrate 6, this ink 1 is made to graduate by the press roller 7, and a light filter is manufactured.

[0017] Moreover, drawing 2 shows the still more concrete example of the operation gestalt of this invention. In the manufacturing installation of this example, the glass substrate 6 is beforehand contained by the glass substrate feeder 11, and is sent one sheet at a time to the endless-like belt 12 made of rubber for glass substrate conveyance (conveyance means). And to the peripheral face of the printing cylinder 4 for direct printing, the version 8 for direct printing (intaglio) has fixed. In addition, the printing surface plate 13-0, 13-1, 13-2, and 13-3 are arranged in the printing cylinder 4 for direct printing of each printing units 50, 51, 52, and 53, and the corresponding location, respectively. Therefore, in this manufacturing installation, the ink 1-0 for black matrices is first put into the ink former roller 2-0, this ink 1-0 is transferred to the version 8-0 for direct printing of a rubber roller 10-0, the delivery roller 3-0, and the printing cylinder 4-0 for direct printing with the call roller 9-0, and printing by direct printing is performed. Immediately after the printing, in order to dry the ink 1-0 for black matrices, after irradiating ultraviolet rays with a black light 14 and stiffening this ink 1-0, a color pixel is succeedingly printed for from one amorous glance to three amorous glance. In addition, a black light 14 is the dominant wavelength of 370nm, and lamp maximum illuminance 500 mW/cm². The thing was used. Moreover, since the roller array at the time of this color pixel printing is the same as that of a black matrix, that explanation is omitted. And an ink coat is eventually made smooth by the press roller 7, a glass substrate 6 is put into the glass substrate recovery system 15, and membrane formation

of a light filter is completed.

[0018] In this manufacturing installation, as shown in drawing 3 among the intaglios of the version 8 for direct printing used for a black matrix and color pixel printing, the direct printing version 8-0 for black matrices is constituted by the aluminum base material 16, the sensitization layer 17, and the silicone resin material 18. That is, the direct printing version 8-0 applies the sensitization layer 17 with a thickness of 0.5 micrometers to the aluminum base material 16 with a thickness of 0.25mm by the spin coater. And the silicone resin material 18 which is ink a non-adhering ingredient is formed by 1.0 micrometers in thickness. Then, the pattern section of a black matrix is developed with a photo-engraving process, and a slot 19 is formed. At this time, as for the direct printing version 8-0 for black matrices which is an intaglio, depth D of a slot 19 is formed in about 15-25 micrometers around 3 micrometers, as for width of face W.

[0019] Moreover, the direct printing version 8-1 grade for color pixels is constituted by the ARUMINIMU base material 21, the cushion layer 22, the sensitization layer 23, and the silicone resin material 24 as shown in drawing 4. That is, direct printing version 8-1 grade forms the cushion layer 22 made of rubber in the ARUMINIMU base material 21 with a thickness of 0.25mm by thickness with a thickness of 0.1-0.5mm. And the same sensitization layer 23 as the above is applied, and the silicone resin material 24 is formed by 20 micrometers in thickness. Then, the pattern section of a color pixel is developed with a photo-engraving process, and a slot 25 is formed. At this time, as for the direct printing version 8-1 grade for color pixels which is an intaglio, depth D of a slot 25 is formed in about 100 micrometers around 12 micrometers, as for width of face W.

[0020] On the other hand, the presentation of the ink 1-0 for black matrices is prescribed below. That is, the ink 1-0 for black matrices is an ultraviolet curing ink composed with carbon black 30% content (carbon degree particle size phi of 10-30nm), 30% of petroleum solvents, 15% of rosin conversion phenol resin, 15% (vegetable oil, viscous resin) of plasticizers, and 10% (a carbon dispersant, UV polymerization initiator) of additives. In addition, the water-less ink of R (red) color, G (green) color, and B (blue) color is used for the ink 1-1 grade for color pixels as well as the conventional method.

[0021] The description of the gestalt of this operation is replaced with the chromium vacuum deposition which is the conventional black matrix forming-membranes method, and is to print a thin line by intaglio direct printing printing. Here, drawing 5 shows the intaglio depth for direct printing, and the relation of ink thickness. this intaglio direct printing printing -- setting -- about [of the intaglio depth] -- one third of ink film is imprinted. And it is the need thickness of a black matrix at the desiccation time, and the proper intaglio depth is considered to be about 3.0 micrometers from it being 0.7 micrometers or less. The printing situation of a thin line was evaluated using this intaglio.

[0022] By selecting a carbon dispersant proper as sepia ink for black matrices, carbon black content became 30% and the optical property of the ink 1-0 for black matrices was able to do content highly about 2 times compared with the commercial sepia ink for branches-and-leaves printing machines. Therefore, when using the ink 1-0 of this operation gestalt, protection-from-light nature was high, and thickness is 0.7 micrometers in the time of **, and it satisfied more than need optical-density 3.0. In addition, optical density was checked by the transparency densitometry of helium-Ne laser. Moreover, as a result of measuring with a double cylinder rotational viscometer, since the content of carbon black is high, the viscosity of the ink 1-0 for black matrices at this time consists height of 900Poise and 300 - 500Poise of usual ink, and is considered to have been suitable for thin line pattern printing.

[0023] Moreover, with the gestalt of this operation, by having used ultraviolet curing mold-lubricant nature ink, the ***** 1 strike system black matrix material [need / after the conventional membrane formation / to be sintered] was replaced, ink hardening by UV lamp exposure of the simple black light 14 was possible, elevated-temperature baking of ***** 1 conventional strike became unnecessary, continued after black matrix membrane formation, printing of a color pixel of it was attained, and its productivity of the whole light filter improved.

[0024] furthermore, with the gestalt of this operation, as a printing situation of the thin line of a black matrix Since it is the method which carries out glass substrate 6 HE direct printing from versions 4 and 8, unlike the offset method currently used by printing of the conventional color pixel, there are few

counts of an ink imprint as 1 time. Moreover, while leveling the ink 1 on the intaglio for direct printing and having graduated with the roller 5 Line breadth as square ** an equivalent for 900Poise(s) and in drawing 6 since it is high shows, when ink viscosity carries out a glass substrate 6 HE imprint grows fat, most dispersion cannot be found, and line breadth was settled in less than 25**1 micrometer of a target. The fluctuation characteristic (what broke the amount of variations of line breadth by average line breadth) of the line breadth at this time had satisfied 8% or less of the target. On the other hand, in the commercial sepia ink A and B for branches-and-leaves printing shown by round shape - and triangle ** in drawing 6 , since viscosity was low, the variation in line breadth was large and was not able to use it as a black matrix. And it levels at this time, and since the silicone resin which is the front face of a roller 5 has the property which repels ink 1, ink 1 does not adhere to a silicon side at all, but the ink coat of the streak section becomes smooth. Moreover, since ink thickness had set depth D of the intaglio 8-0 for direct printing as 3 micrometers, the thickness after printing was set to one third of about 1 micrometers of the depth, and it became 0.7-micrometer predetermined thickness eventually by drying this.

[0025] next, as a printing situation of a color pixel, with the gestalt of this operation Since it is the method which carries out glass substrate 6 HE direct printing from versions 4 and 8 like [pixel / color] a black matrix, When unlike the offset method currently used by printing of the conventional color pixel there were few counts of an ink imprint as 1 time, and they leveled the ink 1 on the intaglio for direct printing and have graduated with the roller 5 As shown in drawing 7 , the line breadth when carrying out a glass substrate 6 HE imprint grows fat, most dispersion cannot be found, and line breadth was settled in less than 100**5 micrometers of a target. Moreover, since depth D of the intaglio 8-1 grade for direct printing was set as 12 micrometers in order to obtain required ink thickness by one printing, 4.0-micrometer thickness required for a color pixel at one printing was obtained, and the count of printing was able to be managed at once.

[0026] Moreover, in this way, although drawing 9 shows the cross-section configuration of the conventional light filter, 0.1 micrometers and since it is thin, even if the chromium vacuum evaporation film 30 prints the color pixel 27-1, 27-2, and 27-3 on it, climax of the location does not almost have it. On the other hand, the cross-section configuration of the light filter by the print processes of this operation gestalt is shown in drawing 8 . Thus, in order that about 30 chromium vacuum evaporation film may not have protection-from-light nature, if thickness must thicken the ink 28 for black matrices somewhat with 0.7 micrometers and the color pixel 27-1, 27-2, and 27-3 are formed, the thickness level difference h of a comparable color pixel will produce it. However, it is thought from the allowed value of the thickness level difference h of the color pixel made satisfactory to resistance change of the orientation film applied on a color pixel being about 0.7 micrometers that it is satisfactory.

[0027] Next, about the productivity of the light filter by the gestalt of this operation, since a black matrix is printed, an ink coat is promptly stiffened by ultraviolet-rays light the back and the color pixel is succeedingly formed like previous statement, the following effectiveness is acquired.

- (1) Expensive conventional chromium vacuum evaporation equipment and development required for FOTORISO, and an etching facility become unnecessary.
- (2) Since from a black matrix to a color pixel can be printed at a stretch continuously, the alignment of glass requires only 1 time of the beginning.
- (3) Although printing of a color pixel was performing many printings by the conventional lithography offset-printing method, membrane formation became possible by one printing by using the intaglio for direct printing with a deep slot.
- (4) in order to perform a black matrix by print processes, increase, and boil a production rate markedly and its productivity is higher than the conventional chromium vacuum deposition.
- (5) Since the membrane formation equipment of a black matrix and a color pixel is carried in one set of a machine, it became producible in the same clean room, and the problem of the yield by dust etc. has improved rather than conventional equipment.

According to the operation gestalt of this invention, from having such a merit, the cost of the manufacturing cost of light filter 10 mold has been eventually cut down to 1/3 compared with the conventional method (black matrix: chromium vacuum deposition, color pixel: pigment-content powder

method).

[0028] As mentioned above, although attached and stated to the gestalt of operation of this invention, this invention is not limited to the gestalt of implementation as stated above, and can add various deformation and modification within limits which do not deviate from the summary of this invention.

[0029]

[Effect of the Invention] The manufacturing installation of the light filter applied to this invention like **** The protection-from-light section printing unit which has a version for direct printing printing, and forms a protection-from-light section pattern on a substrate, Since it has the pixel printing unit which prints a color pixel pattern continuously on the substrate which has a version for direct printing printing, and formed said protection-from-light section pattern Even if expensive conventional chromium vacuum evaporationo equipment etc. becomes unnecessary and it reduces the alignment and the count of printing of a substrate, while being able to manufacture the light filter which was excellent in quality, improvement and a cost cut of productivity can be aimed at.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-326621

(43) 公開日 平成11年(1999)11月26日

(51) IntCl.⁶

識別記号

F I

G 0 2 B 5/20

1 0 1

G 0 2 B 5/20

1 0 1

B 4 1 M 1/34

B 4 1 M 1/34

G 0 2 F 1/1335

5 0 5

G 0 2 F 1/1335

5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-125550

(22) 出願日 平成10年(1998) 5月 8日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 青木 将一

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号

三菱重工業株式会社広島研究所内

(72) 発明者 谷口 邁

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号

三菱重工業株式会社広島研究所内

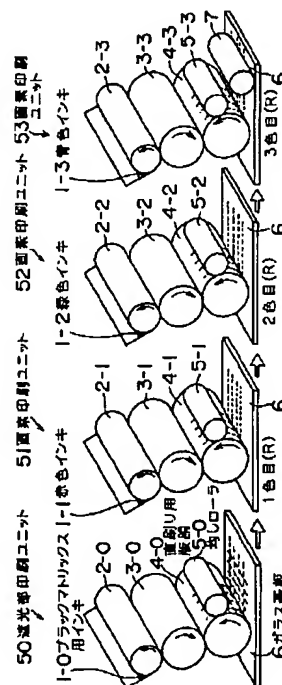
(74) 代理人 弁理士 奥山 尚男 (外2名)

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタの製造装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、従来の平版オフセット印刷方式に替わり、凹版直刷り印刷方式によってブラックマトリクスからカラー画素を連続的に印刷することで安価な液晶カラーフィルタを製作するカラーフィルタの製造装置を提供することにある。

【解決手段】 本発明では、直刷り印刷用版4, 8を有し、かつガラス基板6上に遮光部パターンを成膜する遮光部印刷ユニット50と、直刷り印刷用版4, 8を有し、かつ遮光部パターンを成膜したガラス基板6上にカラー画素パターンを連続的に印刷する画素印刷ユニット51, 52, 53とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 直刷り印刷用版を有し、かつ基板上に遮光部パターンを成膜する遮光部印刷ユニットと、直刷り印刷用版を有し、かつ前記遮光部パターンを成膜した基板上にカラー画素パターンを連続的に印刷する画素印刷ユニットとを備えたことを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項2】 前記遮光部パターン及びカラー画素パターンの成膜が凹版による直刷り印刷で行われることを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項3】 前記直刷り印刷用版のうち、遮光部印刷用版は溝深さが最大でも5 μ m程度、カラー画素印刷用版は溝深さが最大でも15 μ m程度を有する凹版であることを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項4】 前記直刷り印刷用版には、インキに対して非粘着性を有する材料を表面に持ち、基板に印刷する前に版との間で接触状態にて空転を行う均しローラまたはシート状部材が当接されることを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項5】 前記遮光部パターン形成用の材料にはカーボン系の塗料でかつ紫外線で硬化するインキが用いられ、該インキは紫外線照射装置により印刷直後に乾燥されることを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項6】 前記基板は、移動する搬送手段に載せられて印刷されることを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶用カラーフィルタのブラックマトリックス及びカラー画素を印刷法により連続的に製作する製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、液晶カラーフィルタでは、画面のコントラストを上げて視覚的に見やすくするため、カラー画素の間に黒色のブラックマトリックス（遮光部）を施工している。このブラックマトリックスの材質としてはクロム、ニクロム、タンタル等の低反射率の金属が主流である。図9は従来の方法によるカラーフィルタの断面図を示しており、図10は金属クロムを用いたブラックマトリックスの一般的な製作例を示している。この方法では、ガラス基板6上の全面に蒸着法やスパッタ法で薄膜層のクロム蒸着膜（膜厚0.1 μ m程度）30を形成した後、フォトリソグレイド膜31を図示しないスピナーコーターで成膜する。次いで、遮光用マスク32をフォトリソグレイド膜31に密着させ、この状態で紫外線光UVを照射することによって照射部を光硬化させる。そして、溶剤で未露光部のフォトリソグレイド膜31を除去し、エッチング液に浸すと未露光部の箇所のクロム蒸着膜3

0が除去され、最後に溶剤でフォトリソグレイド膜31を除去することによりブラックマトリックスを製作している。なお、図10において、27はカラー画素を示し、添字1はR（赤）、添字2はG（緑）、添字3はB（青）を表している。

【0003】ところが、この方法は金属薄膜の真空成膜を行った後、フォトリソグラフィとエッチングでパターン形成を行うことから、工数が多くなって生産性が悪いという不具合がある。また、スパッター、蒸着及びエッチング装置等の設備費が嵩むという欠点がある。このため、カラーフィルタの製造原価のうち、クロム蒸着の費用は約1/5を占めており、低コストなブラックマトリックスの製作が要望されている。これに対して、ブラックマトリックスを印刷法で安価に提供する方法も提案されている。これは凹版印刷や平版印刷で有機金属レジネート（銅メルカプチド等の有機鎖に金属が結合した有機金属）のパターンをガラス基板に印刷し、これを焼成することで金属/非金属酸化物の混合物からなるブラックマトリックスを形成する方法である（例えば、特願平3-66272号）。しかしながらこの場合、金属系ペーストであるので焼成条件が530 $^{\circ}$ C \times 30分となるため高温焼成炉が必要であり、炉の昇温及び焼成後ガラスの歪みによる割れがあるため徐冷が必要であり、必ずしも生産性は改善されていない。

【0004】次に、カラー画素をブラックマトリックスの間に施工するわけであるが、カラー画素の成膜は顔料分散法、電着法などで行うと精度は良いが、逆に生産性が悪くなることから、最近では印刷法によるカラー画素成膜が行われている（例えば、特願平1-117525号）。ここで、図11は従来のカラー画素成膜用印刷機の正面図を示している。上記印刷機では、予めブラックマトリックスを施工したガラス基板6が架台33の左側端上に載せられ、その右側にカラー画素用印刷版38が順番にレッド38-1用、グリーン38-2用、ブルー38-3用として3色分並んでおり、更にその右側にプレス胴36、ブランケット胴35及び3色分のインキ着けローラ37-1、37-2、37-3を収納した可動架台34が設置されている。カラーフィルタの印刷の手順としては、まず可動架台34が移動してインキ着けローラ37-1から印刷版38-1にインキを転写し、その後、同印刷版からブランケット胴35にインキを転写する。このような操作を残りの2色についても繰り返して行う。そして、ブランケット胴35の上に3色のカラー画素を転写した後、最後にガラス基板6に3色の画素を同時に印刷する。しかる後、カラー画素のインキ皮膜を平滑にするため、プレス胴36でプレスを行って印刷を終了する。ここで、従来の印刷法は印刷版38上のインキを一度ブランケット胴35に転写して、その後ガラス基板6に印刷するという平版オフセット印刷方式である。なお、図において39はガラス位置決め用アクチュ

エーター、40は版位置決め用アクチュエーターである。

【0005】また、図12は従来のカラー画素成膜用印刷機の側面部の構成を示している。この印刷機では、ガラス基板6が印刷定盤43の上に設置されていると共に、カラー画素用印刷版38が版定盤44-1、44-2、44-3の上に設置されている。そして、可動架台34の下部には3色のインキを供給するためのインキ着け供給ローラ群45-1、45-2、45-3が設置され、インキ着けローラ37-1、37-2、37-3に必要なインキを供給している。なお、図において41は架台、42は軌道を示している。その他の構成は図11に示すものと同様なので、説明を省略する。また、図13も従来のカラーフィルタ用印刷機の側面部の構成を示しているが、この印刷機では図12のものと異なり、3色同時印刷では通常の1色印刷機と比して可動架台34が大きくなるため、ブランケット胴35及びプレス胴36とインキ着けローラ（インキング部）37-1、37-2、37-3とを分けて、可動架台34への負担を軽減している。

【0006】このようにカラーフィルタの製造方法として、カラー画素の方は印刷法によって行っているため、従来の顔料分散法や電着法と比して生産性が向上し、1枚当たりの液晶カラーフィルタのコストは、従来法（ブラックマトリックス：クロム蒸着法、カラー画素：顔料分散法）に対してカラー画素を印刷法で行うことで約2/3となり、今後更にコストを低減するには残るブラックマトリックスのコスト比率を下げる必要がある。また、従来のカラー画素印刷法はコスト的にメリットはあるが、一方でカラー画素のストライプの精度が顔料分散法よりも悪いという問題がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した従来のカラー画素の印刷法には以下の問題点がある。すなわち、従来のカラー画素印刷法は、印刷版38から一度ブランケット胴35にインキを転写して、その後ガラス基板6に印刷するというオフセット印刷法によるため、インキは版→ブランケット胴→ガラス基板というように2回ローラ上を転写されることからインキ表面の凸凹がひどくなってしまい、カラー画素の線幅が太くなったり、或いは細くなったりする。これにより、カラー画素が隣の画素にはみ出してカラーフィルタの色ムラを起こすという問題がある。このインキ皮膜の凸凹は、ローラニップ出口でのインキ膜の分裂の際のインキの糸曳きに依るものであり、インキ膜の転写回数が多くなればなるほど、インキ皮膜の凸凹は激しさを増すことになる。

【0008】また、従来のカラー画素印刷法の印刷版38には、例えば東レ株式会社製の水無し平版等が用いられている。これは平版であるために、画素部に相当する箇所の版の深さは約1～2μmであり、この溝部から転

写されるインキの膜厚は最大でも1μm相当である。そこで、カラー画素成膜に必要なインキ膜厚は印刷直後の未乾燥時で約4μm（乾燥時では2μm）である。したがって、従来の平版オフセット印刷では、1回の印刷でインキ膜厚が稼げないので、多数回の重ね印刷を行っている。そのためにインキ膜の転写回数が増加し、上述したようにインキ皮膜の凸凹はさらに助長されて印刷品質を悪化させている。しかも、印刷回数が多いため、カラー画素の更なるコスト低減は期待できない。

10 【0009】また、遮光部成膜の生産性を向上させるために、平版オフセット印刷法によりブラックマトリックスの成膜を検討した事例も存在するが、以下の問題がある。平版オフセット印刷であるために、インキ皮膜が上述したカラー画素と同様に凸凹しており、ブラックマトリックスの線幅のばらつきを目標の±1μm以下に抑えることは困難である。したがってコスト高ではあるが、クロム蒸着膜のフォトリソ法で対応している。さらに、ブラックマトリックスの材料として前記の如く有機金属系のパターンを印刷法で成膜する方法もあるが、後処理に焼成（530℃）工程が必要となり、生産性は改善されていない。

20 【0010】一方、カラーフィルタ成膜全体に関しては以下の問題がある。すなわち、従来法は遮光部のブラックマトリックスをフォトリソ法で成膜し、その後、印刷オペレータがブラックマトリックス加工済みのガラス基板を持ち運び、図12に示すカラー画素印刷機の印刷定盤43に設置し、ガラス1枚ごとに図11に示すようなガラス位置決めアクチュエーター39で位置を微調整した後に印刷している。したがって、ブラックマトリックス成膜とカラー画素成膜との間はオフラインとなっているため、生産性が上がらないという問題点がある。

【0011】本発明はこのような実状に鑑みてなされたものであって、その目的は、従来の平版オフセット印刷方式に替わり、凹版直刷り印刷方式によってブラックマトリックスからカラー画素を連続的に印刷することで安価な液晶カラーフィルタを製作するカラーフィルタの製造装置を提供することにある。

【0012】

40 【課題を解決するための手段】上記従来技術の有する課題を解決するために、本発明においては、直刷り印刷用版を有し、かつ基板上に遮光部パターンを成膜する遮光部印刷ユニットと、直刷り印刷用版を有し、かつ前記遮光部パターンを成膜した基板上にカラー画素パターンを連続的に印刷する画素印刷ユニットとを備えている。

【0013】

50 【発明の実施の形態】以下、本発明を図示の実施の形態に基づいて詳細に説明する。ここで、図1は本発明のブラックマトリックスからカラー画素までの連続印刷機の基本概念図、図2は本発明の実施の形態に係るカラーフィルタの製造装置の構成図、図3は本実施形態の製造装

置に用いたブラックマトリックス用印刷用直刷り版の構成図、図4はカラー画素印刷用直刷り版の構成図、図5はブラックマトリックス用直刷り凹版深さとインキ膜厚の関係を示す線図、図6はブラックマトリックスの線幅精度を示す線図、図7はカラー画素の線幅精度を示す線図、図8は直刷り印刷によるカラーフィルタの断面図である。

【0014】本発明の実施の形態に係るカラーフィルタの製造装置は、図1及び図2に示す如く、ブラックマトリックスからカラー画素までを一度に連続的に印刷できる製造装置である。すなわち、本発明の実施形態の製造装置が従来の印刷法と大きく異なる点は、遮光部のブラックマトリックス成膜を凹版直刷り印刷法により行うことにある。このため、本実施形態の製造装置は、図1に示すように、直刷り用凹版4-0を有し、かつガラス基板6上に遮光部（ブラックマトリックス）パターンを成膜する遮光部印刷ユニット50と、直刷り用凹版4-1、4-2、4-3を有し、かつ遮光部パターンを成膜したガラス基板6上にカラー画素パターンを連続的に印刷する画素印刷ユニット51、52、53とを備えている。これら遮光部印刷ユニット50と画素印刷ユニット51、52、53は、ガラス基板6の移送方向へ沿ってこの順序に設置されている。なお、添字0はブラックマトリックス、添字1はR（赤）、添字2はG（緑）、添字3はB（青）を表している。

【0015】上記遮光部印刷ユニット50及び画素印刷ユニット51、52、53は、上方から下方へ向かって順に設置されるインキ1、インキ元ローラ2、受け渡しローラ3及び直刷り用版胴（凹版）4と、該直刷り用版胴4に並置される均しローラ5とによってそれぞれ構成されており、最終の画素印刷ユニット53にはプレスローラ7が設けられている。また、均しローラ5は、インキ1に対して非粘着性を有する材料（例えば、シリコーン樹脂等のインキ非粘着材料を用いる）を表面に持ち、ガラス基板6に印刷する前に直刷り用版胴4との間で接触状態にて空転を行うべく、同直刷り用版胴4に当接されるようになっている。

【0016】上記遮光部印刷ユニット50では、ブラックマトリックス用インキ1-0をインキ元ローラ2-0に供給し、同インキ1-0を受け渡しローラ3-0に転移させ、直刷り用版胴4-0に転写する。そして、ガラス基板6上のインキ1-0を平滑化するために、均しローラ5-0によりインキ皮膜を平滑にし、その後、ガラス基板6に格子状の遮光部パターンを形成する。また、上記画素印刷ユニット51、52、53では、ブラックマトリックスを形成したガラス基板6が引き続き搬送され、次のカラー画素印刷工程に入る。まず、カラー画素1色目の赤色インキ1-1をインキ元ローラ2-1に供給し、前述のブラックマトリックスと同じように受け渡しローラ3-1、直刷り用版胴4-1に同インキ1-1

を転写して、均しローラ5-1によりインキ皮膜を平滑にし、その後、ガラス基板6にカラー画素を印刷する。以下は同様に、2色目の緑色、3色目の青色のカラー画素用インキ1-2、1-3を凹版直刷り印刷により成膜する。そして、最終的にはガラス基板6上のインキ1を平滑にするため、プレスローラ7で同インキ1を平滑化させてカラーフィルタを製作する。

【0017】また、図2は本発明の実施形態の更に具体的な例を示している。この例の製造装置では、ガラス基板6が予めガラス基板供給装置11に収納されており、1枚づつエンドレス状のガラス基板搬送用ゴム製ベルト（搬送手段）12に送られるようになっている。そして、直刷り用版胴4の外周面には直刷り用版（凹版）8が固着されている。なお、各印刷ユニット50、51、52、53の直刷り用版胴4と対応する位置には、印刷定盤13-0、13-1、13-2、13-3がそれぞれ配設されている。したがって、本製造装置では、まずブラックマトリックス用インキ1-0をインキ元ローラ2-0に入れて、呼び出しローラ9-0で同インキ1-0をゴムローラ10-0、受け渡しローラ3-0、直刷り用版胴4-0の直刷り用版8-0に転移させ、直刷りによる印刷を行う。その印刷直後、ブラックマトリックス用インキ1-0を乾燥させるために、紫外線照射装置14で紫外線を照射して同インキ1-0を硬化させた後、引き続きカラー画素を1色目から3色目までを印刷する。なお、紫外線照射装置14は、主波長370nm、ランプ最大照度500mW/cm²のものをを用いた。また、このカラー画素印刷の時のローラ配列はブラックマトリックスと同様なので、その説明を省略する。そして、最終的にはプレスローラ7でインキ皮膜を平滑にして、ガラス基板6をガラス基板回収装置15に入れ、カラーフィルタの成膜が完了する。

【0018】本製造装置において、ブラックマトリックスとカラー画素印刷に用いる直刷り用版8の凹版のうち、図3に示す如く、ブラックマトリックス用直刷り版8-0は、アルミニウム基材16、感光層17及びシリコーン樹脂材18によって構成されている。すなわち、直刷り版8-0は、厚さ0.25mmのアルミニウム基材16に厚さ0.5μmの感光層17をスピンコーターで塗布する。そして、インキ非粘着材料であるシリコーン樹脂材18を厚さ1.0μmで形成する。その後、写真製版法によりブラックマトリックスのパターン部を現像して溝部19を形成する。この時、凹版であるブラックマトリックス用直刷り版8-0は、溝部19の深さDが3μm前後で、幅Wは15〜25μm程度に形成されている。

【0019】また、カラー画素用直刷り版8-1等は、図4に示す如く、アルミニウム基材21、クッション層22、感光層23及びシリコーン樹脂材24によって構成されている。すなわち、直刷り版8-1等は、厚さ0.

25mmのアルミニウム基材21にゴム製のクッション層22を厚さ0.1~0.5mmの厚さで形成する。そして、上記と同じ感光層23を塗布し、シリコン樹脂材24を厚さ20 μ mで形成する。その後、写真製版法によりカラー画素のパターン部を現像して溝部25を形成する。この時、凹版であるカラー画素用直刷り版8-1等は、溝部25の深さDが12 μ m前後で、幅Wは100 μ m程度に形成されている。

【0020】一方、ブラックマトリックス用インキ1-0の組成は以下に処方されている。すなわち、ブラックマトリックス用インキ1-0は、カーボンブラック30%含有（カーボン一次粒径10~30nm ϕ ）、石油系溶剤30%、ロジン変成フェノール樹脂15%、可塑剤（植物油、粘性樹脂）15%、添加剤（カーボン分散剤、UV重合開始剤）10%で組成される紫外線硬化型インキである。なお、カラー画素用インキ1-1等には、従来法と同じくR（赤）色、G（緑）色、B（青）色の水無しインキが用いられている。

【0021】本実施の形態の特徴は、従来のブラックマトリックス成膜法であるクロム蒸着法に替わり、凹版直刷り印刷によって細線を印刷することにある。ここで、図5は直刷り用凹版深さとインキ膜厚の関係を示している。この凹版直刷り印刷においては、凹版深さの約1/3のインキ膜が転写されている。そして、ブラックマトリックスの必要膜厚は、乾燥時で0.7 μ m以下であることから、適正な凹版深さは約3.0 μ m程度と考えられる。この凹版を用いて細線の印刷状況を評価した。

【0022】ブラックマトリックス用インキ1-0の光学特性は、ブラックマトリックス用墨色インキとして適正なカーボン分散剤を選定することにより、カーボンブラック含有率が30%となり、市販の枝葉印刷機用墨色インキと比べて2倍程度含有率が高くてきた。したがって、本実施形態のインキ1-0を用いれば遮光性は高く、燥時で膜厚が0.7 μ mであり、必要光学濃度3.0以上を満足した。なお、光学濃度はHe-Neレーザの透過濃度計測で確認した。また、この時のブラックマトリックス用インキ1-0の粘度は、2重円筒回転粘度計で測定した結果、カーボンブラックの含有率が高いために、900Poiseと通常のインキの300~500Poiseよりも高めとなり、細線パターン印刷に適したものと考えられる。

【0023】また、本実施の形態では、従来の成膜後の焼結が必要な金属ペースト系ブラックマトリックス材料に替わり、紫外線硬化型油性インキを用いたことによって簡便な紫外線照射装置14のUVランプ照射によるインキ硬化が可能であり、従来の金属ペーストの高温焼成は不要となり、ブラックマトリックス成膜後に引き続いてカラー画素の印刷が可能となり、カラーフィルタ全体の生産性が向上した。

【0024】さらに、ブラックマトリックスの細線の印

刷状況として、本実施の形態では、版4, 8からガラス基板6へ直刷りする方式であるため、従来のカラー画素の印刷で使われているオフセット方式と異なりインキ転写回数が1回と少なく、また直刷り用凹版上のインキ1を均しローラ5で平滑化していると共に、インキ粘度が900Poise相当と高いことから、図6中の四角形■で示すように、ガラス基板6へ転写したときの線幅の太り、ばらつきは殆ど無く、線幅は目標の25 \pm 1 μ m以内に収まっていた。この時の線幅の変動指数（線幅のバラツキ量を平均線幅で割ったもの）は目標の8%以下を満足していた。一方、図6中の丸形●と三角形▲で示す市販の枝葉印刷用墨色インキA, Bでは、粘度が低いために線幅のバラツキが大きく、ブラックマトリックスとしては使用できなかった。しかも、この時の均しローラ5の表面であるシリコン樹脂はインキ1を反発する性質があるため、シリコン側にはインキ1が全く付着せず、画線部のインキ皮膜は平滑となる。また、インキ膜厚は、直刷り用凹版8-0の深さDを3 μ mに設定しているため、印刷後の膜厚はその深さの1/3の1 μ m程度となり、これを乾燥させることで最終的に所定の0.7 μ mの膜厚となった。

【0025】次にカラー画素の印刷状況として、本実施の形態では、カラー画素についてもブラックマトリックスと同様に版4, 8からガラス基板6へ直刷りする方式であるため、従来のカラー画素の印刷で使われているオフセット方式と異なり、インキ転写回数が1回と少なく、また直刷り用凹版上のインキ1を均しローラ5で平滑化していることにより、図7に示すように、ガラス基板6へ転写したときの線幅の太り、ばらつきは殆ど無く、線幅は目標の100 \pm 5 μ m以内に収まっていた。また、必要なインキ膜厚を1回の印刷で得るために直刷り用凹版8-1等の深さDを12 μ mに設定しているので、1回の印刷でカラー画素に必要な4.0 μ mの膜厚が得られ、印刷回数は1回で済んだ。

【0026】また、図9は従来のカラーフィルタの断面形状を示すが、このようにクロム蒸着膜30は0.1 μ mと薄いため、その上にカラー画素27-1, 27-2, 27-3を印刷してもその場所の盛り上がりはほとんどない。一方、本実施形態の印刷法によるカラーフィルタの断面形状を図8に示している。このようにブラックマトリックス用インキ28は、クロム蒸着膜30ほどは遮光性がないために膜厚は0.7 μ mと多少厚くしなければならず、カラー画素27-1, 27-2, 27-3を成膜すると、同程度のカラー画素の膜厚段差hが生じる。しかしながら、カラー画素の上に塗る配向膜の抵抗変化に問題ないとされるカラー画素の膜厚段差hの許容値は約0.7 μ mであることより、問題はないと考えられる。

【0027】次に本実施の形態によるカラーフィルタの生産性については、既述の如く、ブラックマトリックス

を印刷して、そのあと直ちに紫外線光によりインキ皮膜を硬化させて引き続いてカラー画素を成膜しているため、以下の効果が得られる。

(1) 従来の高価なクロム蒸着装置、及びフォトリソに必要な現像、エッチング設備が不要となる。

(2) ブラックマトリックスからカラー画素までを連続的に一気に印刷できるので、ガラスの位置合わせは最初の1回だけで済む。

(3) カラー画素の印刷は従来の平版オフセット印刷方式では多数回の印刷を行っていたが、溝の深い直刷り用凹版を用いることで1回の印刷で成膜可能となった。

(4) ブラックマトリックスを印刷法で行うため、生産速度は増加して従来のクロム蒸着法よりも格段に生産性が高い。

(5) ブラックマトリックス、カラー画素の成膜装置が1台の機械に搭載されているため、同じクリーンルーム内での生産が可能となり、ゴミなどによる歩留まりの問題は従来の装置よりも改善された。

このようなメリットを有することから、最終的にカラーフィルタ10型の製造原価は、本発明の実施形態によると従来法(ブラックマトリックス:クロム蒸着法、カラー画素:顔料分散法)と比べ3分の1にまでコストダウンできた。

【0028】以上、本発明の実施の形態につき述べたが、本発明は既述の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変形及び変更を加え得るものである。

【0029】

【発明の効果】上述の如く、本発明に係るカラーフィルタの製造装置は、直刷り印刷用版を有し、かつ基板上に遮光部パターンを成膜する遮光部印刷ユニットと、直刷り印刷用版を有し、かつ前記遮光部パターンを成膜した基板上にカラー画素パターンを連続的に印刷する画素印刷ユニットとを備えているので、従来の高価なクロム蒸着装置等が不要となり、かつ基板の位置合わせや印刷回数を減らしても、品質の優れたカラーフィルタを製作できると共に、生産性の向上とコストダウンを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るカラーフィルタの製造装置において、ブラックマトリックスからカラー画素までの連続印刷機の基本概念を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態に係るカラーフィルタの製

造装置を示す側面図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る製造装置に用いられるブラックマトリックス用印刷用直刷り版を示す断面図である。

【図4】本発明の実施の形態に係る製造装置に用いられるカラー画素印刷用直刷り版を示す断面図である。

【図5】本発明の実施の形態に係る製造装置において、ブラックマトリックス用直刷り凹版深さとインキ膜厚の関係を示す線図である。

10 【図6】本実施形態のインキと市販墨インキによるブラックマトリックスの線幅精度を示す線図である。

【図7】本発明の実施の形態に係る製造装置におけるカラー画素の線幅精度を示す線図である。

【図8】直刷り印刷によるカラーフィルタを示す断面図である。

【図9】従来の方法によるカラーフィルタを示す断面図である。

【図10】金属クロムを用いた従来のブラックマトリックス成膜方法の例を示す工程図である。

20 【図11】従来のカラーフィルタ印刷機を示す正面図である。

【図12】従来のカラーフィルタ印刷機を示す側面図である。

【図13】他の従来のカラーフィルタ印刷機を示す側面図である。

【符号の説明】

- 1 インキ
- 2 インキ元ローラ
- 3 受け渡しローラ
- 30 4 直刷り用版胴
- 5 均しローラ
- 6 ガラス基板
- 7 プレスローラ
- 8 直刷り用版
- 9 呼び出しローラ
- 10 ゴムローラ
- 11 ガラス基板供給装置
- 12 ガラス基板搬送用ベルト
- 13 印刷定盤
- 40 14 紫外線照射装置
- 15 ガラス基板回収装置
- 50 遮光部印刷ユニット
- 51～53 画素印刷ユニット

50 透光部印刷ユニット 51 画素印刷ユニット 52 画素印刷ユニット 53 画素印刷ユニット

1-0 ブラックマトリックス用インキ 1-1 赤色インキ 1-2 緑色インキ 1-3 青色インキ

2-0 2-1 2-2 2-3

3-0 3-1 3-2 3-3

4-0 直刷り用版 4-1 4-2 4-3

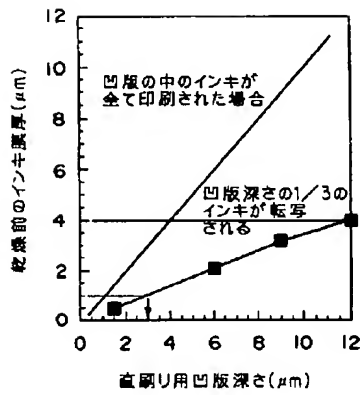
5-0 かしローラ 5-1 5-2 5-3

6 ガラス基板 6 6 6

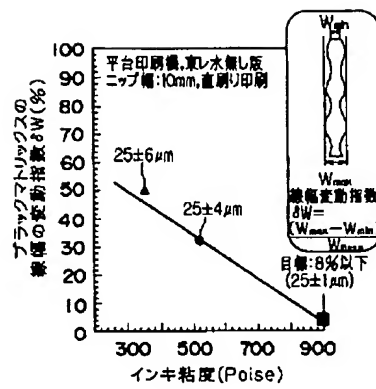
1色目(R) 2色目(R) 3色目(R)

Figure 10 is a graph showing the relationship between the measured position of the groove (X-axis) and the groove width (Y-axis). The X-axis is labeled "溝幅測定位置(μm)" and ranges from 0 to 2000. The Y-axis is labeled "溝幅W(μm)" and ranges from 0 to 120. The data points, represented by squares, show a constant groove width of approximately 100 μm across the measured range. An inset diagram shows a cross-section of a groove with width "W" and a wavy line indicating the measurement path. A label "目標: 100±5 μm以内" points to the data points.

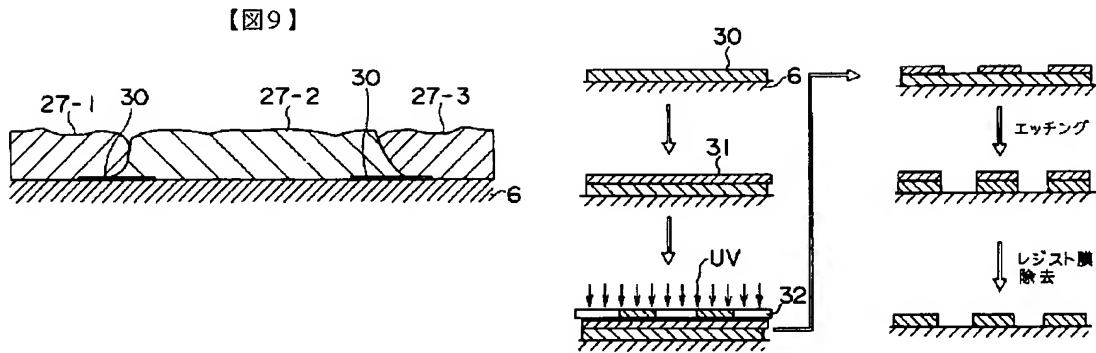
【図5】



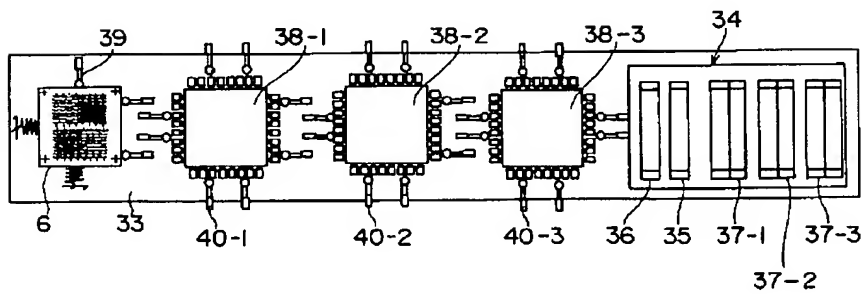
【図6】



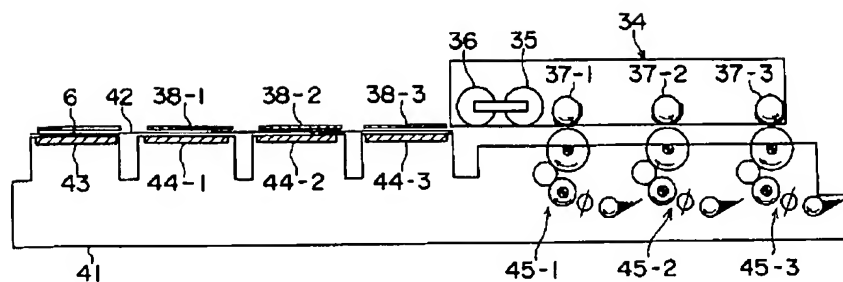
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

